

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT: SUN-HEE KIM, ET AL.)
)
FOR: METHOD OF TREATING SURFACE OF)
SUBSTRATE USED IN BIOLOGICAL)
REACTION SYSTEM)

CLAIM FOR PRIORITY

Mail Stop Patent Application
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Commissioner:

Enclosed herewith is a certified copy of Korean Patent Application No. 2003-0005486 filed on January 28, 2003. The enclosed Application is directed to the invention disclosed and claimed in the above-identified application.

Applicants hereby claim the benefit of the filing date of January 28, 2003, of the Korean Patent Application No. 2003-0005486, under provisions of 35 U.S.C. 119 and the International Convention for the protection of Industrial Property.

Respectfully submitted,

CANTOR COLBURN LLP

By: 

Soonja Bae

Reg. No. (See Attached)

Cantor Colburn LLP

55 Griffin Road South

Bloomfield, CT 06002

PTO Customer No. 23413

Telephone: (860) 286-2929

Fax: (860) 286-0115

Date: January 27, 2004



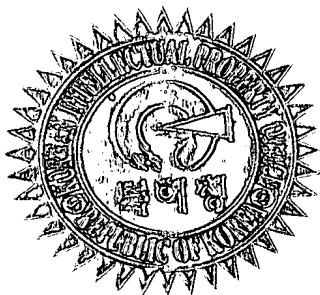
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0005486
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 01월 28일
Date of Application JAN 28, 2003

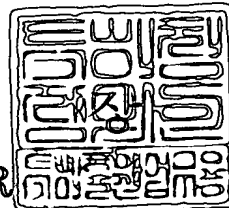
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER





【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.01.28
【국제특허분류】	B32B
【발명의 명칭】	생화학 반응장치 기재의 표면 처리방법
【발명의 영문명칭】	Method for treating the substrate surface of biochemical reaction devices
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2003-003435-0
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2003-003436-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김선희
【성명의 영문표기】	KIM, Sun Hee
【주민등록번호】	701110-2068931
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골주공아파트 102동 304호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이수석
【성명의 영문표기】	LEE, Soo Suk
【주민등록번호】	670810-1406317
【우편번호】	442-470



1020030005486

출력 일자: 2003/2/10

【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 벽적골9단지 아파트 912-1504		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	임근배		
【성명의 영문표기】	LIM, Geun Bae		
【주민등록번호】	650323-1682919		
【우편번호】	442-745		
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을풍림아파트 232동 1205호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	이영선		
【성명의 영문표기】	LEE, Young Sun		
【주민등록번호】	740430-2721917		
【우편번호】	462-805		
【주소】	경기도 성남시 중원구 금광2동 4283번지		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 이영 필 (인) 대리인 이해영 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	18	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	29,000	원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통		

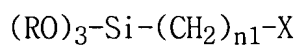


【요약서】

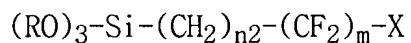
【요약】

본 발명은 생화학 반응장치 기재 표면에 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 기상증착시켜 폴리머막을 형성하는 단계를 포함하는 생화학 반응장치 기재의 표면을 처리하는 방법을 제공한다:

[화학식 1]



[화학식 2]



화학식 1 및 화학식 2에서,

R은 메틸 또는 에틸이고;

X는 메틸 또는 트리플루오로메틸이고;

n1은 1 내지 3의 정수이고;

n2는 1 내지 10의 정수이고;

m은 1 내지 10의 정수이다.

【대표도】

도 1



【명세서】

【발명의 명칭】

생화학 반응장치 기재의 표면 처리방법{Method for treating the substrate surface of biochemical reaction devices}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 본 발명의 표면 처리방법에 의해 실리콘 표면에 폴리머막이 형성되는 과정을 도시한 것이다.

도 2는 실시예 1에 따라 표면 처리된 실리콘을 사용하여 PCR 반응을 수행한 경우의 PCR 반응의 수율을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.

도 3은 비교예 1에 따라 표면 처리된 실리콘을 사용하여 PCR 반응을 수행한 경우의 PCR 반응의 수율을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.

도 4는 비교예 2에 따라 표면 처리된 실리콘을 사용하여 PCR 반응을 수행한 경우의 PCR 반응의 수율을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.

도 5는 폴리프로필렌 e-튜브를 사용하여 PCR 반응을 수행한 경우의 PCR 반응의 수율을 측정한 결과를 나타낸 그래프이다.



【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <6> 본 발명은 생화학 반응장치 기재의 표면 처리방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 생물질(biomolecules)의 생화학 반응장치 기재 표면에서의 부착을 억제하기 위하여 생화학 반응장치 기재의 표면을 화학적으로 처리하는 방법에 관한 것이다.
- <7> 소형화된 실험실 형태의 칩(lab-on-a-chip)은 대부분의 경우 핵산 추출기(DNA extraction or sample preparation), 핵산 증폭기(DNA amplification), 그리고 핵산 검출기(DNA detection)로 구성되어 있다. 핵산 증폭기의 경우 변성(denaturation)을 위한 온도, 어닐링(annealing)을 위한 온도, 신장(extention)을 위한 온도로의 가열과 냉각을 반복하여 핵산을 증폭시키기 위하여 열반응기(thermal cycler)를 사용하고 있다. 이때 PCR 반응기의 경우 반응기 재질로서 기존에는 폴리프로필렌 e-튜브를 사용하였으나 현재는 실리콘 또는 글래스를 많이 사용하고 있고, 또한 PCR 반응기의 구조상 부피 대비 표면적이 차지하는 비율이 훨씬 높아졌다. 이로 인해, PCR 반응물 또는 생성물들의 PCR 반응기 표면으로의 비특이적 결합이 증가하였으며, 이러한 비특이적 결합에 의해 PCR 반응의 수율이 떨어지게 되는 등의 문제점이 발생하였다.
- <8> 실리콘이나 글래스는 PCR 반응기 이외의 생화학 반응을 위한 장치의 재질로서 사용될 수 있으며, 이러한 경우에도 생물질이 실리콘이나 글래스 표면에 비특이적으로 결합하게 되어 생화학 반응의 수율이 낮아지는 등의 문제가 발생될 수 있다.



- <9> 그러므로, 실리콘이나 글래스를 PCR 반응을 포함한 생화학 반응장치의 재질로서 사용하는 경우, 생물질의 비특이적 결합을 억제하기 위해 실리콘 또는 글래스의 표면을 처리할 필요가 있다.
- <10> PCR 반응기를 포함한 생화학적 반응이 일어나는 실리콘 구조물 내에서 생물질이 실리콘 표면과 비특이적으로 결합하는 것을 방지하기 위한 종래의 표면 처리 방법으로는 실리콘 표면을 고온에서 산화시켜 SiO_2 층을 형성시키는 방법, 생물질의 비특이적 반응을 줄일 수 있는 폴리머를 용액 상태로 흘려 넣어 침착시키는 방법 등이 있다.
- <11> 또 다른 방법으로는 PCR 완충용액 내에 첨가제를 가하여 용액의 표면 에너지를 낮춤으로써 생물질이 글래스나 실리콘 표면에 비특이적으로 결합하는 것을 감소시키는 방법이 있다.
- <12> 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.
- <13> 미국 특허 번호 6475722에는 PCR 반응기를 포함한 DNA 처리장치의 기재 표면에 DNA 또는 다른 생화학적 물질들이 흡착되는 것을 방지하기 위하여 실리콘 기재 표면에 실리콘 옥사이드 층이나 실리콘 니트라이드 층을 형성하는 방법을 개시하고 있다.
- <14> 미국 특허 번호 6261431에는 PCR 완충용액에 BSA(Bovine Serum Albumin)를 첨가하여 사용하는 방법이 개시되어 있다. 이외에도, BSA와 함께 Tween 20과 같은 분산제를 첨가함으로써 용액의 표면 에너지를 낮추는 방법이 있다 (LAB on a chip, 1, 2001, Ivonne Schneegab 등, "Miniaturized flow-through PCR with different template types in a silicon chip thermocycler ", 42-29).



<15> 미국 특허 번호 6156389는 실리콘 또는 글래스의 표면을 소수성으로 만들기 위하여, 3내지 20개의 탄소원자를 함유하고 최소 한쪽의 말단에 트리플루오로메틸기를 함유하는 플루오르화 모노머를 용매에 녹여 글래스의 표면에 분무하거나 글래스의 표면을 상기 용액에 담금으로써 표면을 코팅하는 방법을 개시하고 있다. 이 발명의 목적은 표면을 단지 소수성으로 만들고자 하는데 있었고, 또한 이러한 한 종류의 플루오르화 탄화수소층으로는 표면 처리 하기 이전보다도 PCR 반응의 수율은 더 떨어진다는 많은 실험 결과들을 찾아볼 수 있다(Nucleic Acids Research, "Chip PCR.1. Surface passivation of microfabricated silicon-glass chips for PCR", 24, 1996, 375-379).

<16> 이 외에도, 비특이적 흡착을 감소시킨다고 알려진 폴리머 용액을 사용하는 방법이 있다. 이러한 방법은 용액을 미소한 3차원 칩 구조 안으로 흘려 넣어 표면을 도포하고 세정하고 건조하는 과정을 거쳐야 하며, 이러한 과정은 실험상 번거롭고 재현성 있는 결과를 얻기 어렵다(Nucleic Acids Research, 24, 1996, "Chip PCR.1. Surface passivation of microfabricated silicon-glass chips for PCR", 375-379; Clinical Chemistry, 41, 1995, "Thermal cycling and surface passivation of micromachined devices for PCR chip ", 1367-1368).

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명은 PCR 칩을 포함한 생화학 반응장치 기재의 표면 처리방법을 제공한다.

<18> 또한, 본 발명의 목적은 생화학 반응장치 기재의 표면 처리용 조성물을 제공하는 것을 포함한다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기 목적을 달성하기 위하여, 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 기상증착시켜 폴리머막을 형성하는 단계를 포함하는 생화학 반응장치 기재의 표면을 처리하는 방법을 제공한다:

<20> [화학식 1]

<21> $(RO)_3-Si-(CH_2)_{n1}-X$

<22> [화학식 2]

<23> $(RO)_3-Si-(CH_2)_{n2}-(CF_2)_m-X$

<24> 화학식 1 및 화학식 2에서,

<25> R은 메틸 또는 에틸이고;

<26> X는 메틸 또는 트리플루오로메틸이고;

<27> $n1$ 은 1 내지 3의 정수이고;

<28> $n2$ 는 1 내지 10의 정수이고;

<29> m 은 1 내지 10의 정수이다.

<30> 상기 폴리머막의 형성은 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 함께 기상증착시킴으로써 이루어 질 수 있다. 또는, 화학식 1의 화합물을 기상증착시킨 다음, 화학식 2의 화합물을 기상증착시킴으로써 상기 폴리머막을 형성할 수도 있다.

<31> 상기 기상증착은 60℃ 내지 140℃에서 이루어 질 수 있다.

<32> 상기 생화학 반응장치의 기재로써, 실리콘 또는 유리 등의 실리케이트를 사용할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

- <33> 상기 방법으로 처리된 기재는 중합효소연쇄반응 장치를 포함한 생화학 반응장치에 사용될 수 있다.
- <34> 본 발명의 또 다른 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 포함하는 생화학 반응장치 기재의 표면 처리용 조성물을 제공한다:
- <35> [화학식 1]
- <36> $(RO)_3-Si-(CH_2)_{n1}-X$
- <37> [화학식 2]
- <38> $(RO)_3-Si-(CH_2)_{n2}-(CF_2)_m-X$
- <39> 화학식 1 및 화학식 2에서,
- <40> R은 메틸 또는 에틸이고;
- <41> X는 메틸 또는 트리플루오로메틸이고;
- <42> $n1$ 은 1 내지 3의 정수이고;
- <43> $n2$ 는 1 내지 10의 정수이고;
- <44> m 은 1 내지 10의 정수이다.
- <45> 상기 실리콘 또는 유리 표면 처리용 조성물은 생화학 반응장치의 기재의 표면 처리에 사용될 수 있으며, 특히 PCR 칩에 사용되는 실리콘 또는 유리의 표면처리에 유용하다.
- <46> 이하 본 발명을 더욱 상세히 설명한다.
- <47> 본 발명의 생화학 반응장치 기재 표면의 처리방법에서는 실란기를 포함하는 하기 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 함께 기상증착시키거나, 화학식 1의 화합물

을 기재 표면에 기상증착시킨 다음, 화학식 2의 화합물을 기재 표면에 기상증착시켜 이들의 폴리머막을 형성한다:

<48> [화학식 1]

<49> $(RO)_3-Si-(CH_2)_{n1}-X$

<50> [화학식 2]

<51> $(RO)_3-Si-(CH_2)_{n2}-(CF_2)_m-X$

<52> 화학식 1 및 화학식 2에서, R은 메틸 또는 에틸이고, X는 메틸 또는 트리플루오로메틸이고, $n1$ 은 1 내지 3의 정수이고, $n2$ 는 1 내지 10의 정수이고, m 은 1 내지 10의 정수이다.

<53> 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 동시에 기상증착시키는 경우, 조성물은 화학식 1의 화합물 40~60중량%, 화학식 2의 화합물 40~60중량%로 구성되는 것이 바람직하다.

<54> 생화학 반응장치의 기재의 표면에 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 동시에 또는 순차적으로 기상증착시킴으로써 이들 화합물이 실리콘 또는 유리 표면에 코팅됨과 동시에 중합반응을 하여 폴리머막을 형성하게 된다. 상기 기상증착은 60℃ 내지 140℃의 낮은 온도 하에서 기화시킴으로서 이루어질 있다. 생화학 반응장치의 기재의 표면은 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 증착시키기 전에 UV 조사에 의해 그 표면이 활성화될 수 있다.

<55> 상기 생화학 반응장치의 기재로써 유리 또는 실리콘을 사용할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.



- <56> 전술한 바와 같이 실란기를 포함하는 서로 다른 길이의 탄화수소 화합물은 기상증착에 의해 생화학 반응장치의 기재의 표면에 코팅됨과 동시에 중합반응을 통해 폴리머막을 형성한다. 형성된 폴리머막의 표면에는 탄화수소의 말단인 $-CF_2$ 또는 $-CF_3$ 기가 노출되어 소수성을 띠게 되고, 이러한 소수성 표면은 DNA를 포함한 생물질에 대해 점착성을 나타내지 않는다.
- <57> 본 발명의 표면 처리방법에 의해 실리콘 표면에 폴리머막이 형성되는 과정을 도 1에 나타내었다.
- <58> 본 발명은 또한 상기 방법에 따라 표면처리된 기재를 이용하여 제작된 생화학 반응장치를 제공한다. 상기 생화학 반응장치로는 중합효소연쇄반응장치가 대표적이며, 핵산, 단백질 등을 취급하는 생화학 반응장치라면 어느 것도 가능하다.
- <59> 본 발명의 생화학 반응장치 기재의 표면 처리용 조성물은 상기 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 포함한다. 상기 조성물 중의 화학식 1의 화합물의 함량은 40 내지 60 중량%이고 화학식 2의 화합물의 함량은 40 내지 60 중량%인 것이 바람직하다.
- <60> 이하 본 발명을 실시예를 통하여 더욱 상세히 설명한다. 그러나, 이들 실시예는 본 발명을 예시적으로 설명하기 위한 것으로, 본 발명의 범위가 이들 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- <61> 실시예 1
- <62> 먼저 실리콘을 오존 반응기에 넣어서 불순물을 없애는 동시에 실리콘의 표면에 실라놀(silanol)기가 형성되도록 하였다. 이때 실리콘은 천연 옥사이드(native oxide)가 입혀져 있는 것을 사용하였다.



<63> 실란기를 갖는 화합물을 기상으로 포화시킬수 있도록 85℃로 셋팅된 오븐 안에 테플론 재질의 챔버를 넣었다. 테플론 챔버 안에는 $(\text{MeO})_3\text{-Si-(CH}_2\text{)-CH}_3$ (Aldrich)가 담겨진 용기를 넣어 챔버 안이 상기 화합물로 포화되도록 하였다.

<64> 이 챔버 안에 상기 실라놀기가 형성된 실리콘을 넣고 10분간 기상 증착시켰다. 챔버 안의 용기를 $(\text{MeO})_3\text{-Si-(CH}_2\text{)}_2\text{-(CF}_2\text{)}_7\text{-CF}_3$ (Shin-etsu chemical)가 담겨진 것으로 교체하고 1시간 동안 증착시켰다.

<65> 실시예 2

<66> $(\text{MeO})_3\text{-Si-(CH}_2\text{)}_2\text{-CH}_3$ 및 $(\text{MeO})_3\text{-Si-(CH}_2\text{)}_2\text{-(CF}_2\text{)}_5\text{-CF}_3$ 을 1:1의 중량비로 혼합한 조성물을 사용하는 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 방법으로 실험하였다.

<67> 비교예 1

<68> 실리콘을 오존 반응기에 넣어서 불순물을 없애는 동시에 실리콘의 표면에 실라놀기가 형성되도록 하였다. 이때 실리콘은 음성 옥사이드가 입혀져 있거나 혹은 인위적으로 열 옥사이드를 올린 것을 사용 할 수 있다. 실란기 화학종을 기상으로 포화 시킬 수 있도록 85℃로 셋팅된 오븐 안에 테플론 재질의 챔버를 넣었다. 테플론 챔버 안에는 $(\text{MeO})_3\text{-Si-(CH}_2\text{)}_2\text{-(CF}_2\text{)}_7\text{-CF}_3$ (Shin-etsu chemical)이 담겨진 용기를 넣어 챔버 안이 포화되도록 하였다. 이 챔버 안에 실라놀기가 형성된 실리콘을 넣고 1시간동안 기상 증착시켰다.

<69> 비교예 2



<70> 실리콘을 황산, 플루오르화수소 수용액, 및 탈이온수의 순으로 세척한 뒤 건조시켰다. 반응로에 건조시킨 실리콘을 넣고 1000~1100도, 1atm, O₂주입량 4L/min 조건으로 산화막 5000 Å 올렸다.

<71> 평가방법

<72> 실시예 1, 비교예 1 및 비교예 2에서 표면 처리한 실리콘을 이용한 PCR 칩에서 PCR 반응을 수행하였다. 실리콘(하판)에 채널 구조를 만들고 위에 글래스(상판)와 양극 접합으로 접합시켜 PCR 반응을 할 수 있는 챔버를 형성시켰다. 실리콘 바깥 면에 히터와 센서를 부착시키고 외부 전자 제어 유닛으로 히터에 전압을 가하고 외부 팬을 장착하여 PCR 챔버의 온도를 제어하였다.

<73> 상판 글래스에 PCR 반응물을 주입하고 빼낼 수 있는 입구와 출구를 형성시켰다. 위와 같은 PCR 칩을 제작하여 변성(denaturation), 어닐링(annealing), 신장(extension) 온도 사이클을 반복하여 MODY3 유전자를 증폭시켰다. 첨가제의 영향을 없애기 위하여 콘트롤, 실시예, 및 비교예를 동일하게 BSA를 뺀 PCR 혼합물을 사용하였다.

<74> 또한, 콘트롤로서 폴리프로필렌 e-튜브를 사용하여 상기 반응과 동일한 방법으로 PCR 반응을 수행하였다.

<75> 상기 모든 PCR 반응 후 생성물을 빼내어 Agilent사의 랩칩(Labchip)을 이용하여 분석하였다.

<76> 측정결과를 도 2(실시예 1에 따라 표면처리된 실리콘을 사용한 경우), 도 3(비교예 1에 따라 표면처리된 실리콘을 사용한 경우), 도 4(비교예 2에 따라 표면처리된 실리콘



을 사용한 경우), 및 도 5(폴리프로필렌 e-튜브를 사용한 경우)에 나타내었으며, 하기의 표 1에 정리하였다.

<77> [표 1]

PCR 반응 구조물	표면처리법	PCR 수율(ng/ul)
실시예 1	본 발명에 따른 방법	40.1
비교예 1	한 종류의 플루오르화 탄화	5.1
비교예 2	실리콘 폭처히트 처리	20.5
컨트롤	폴리프로필렌 e-튜브	40.2

<79> 기존의 폴리프로필렌 e-튜브에서 PCR 반응을 실시한 경우(컨트롤)보다 실리콘 칩위에 옥사이드를 입혀서 PCR 반응을 수행한 경우(비교예 2)에 수율이 대략 절반으로 떨어졌다.

<80> 실란기 및 트리플루오로메틸을 각각 링커와 말단에 포함하는 탄화수소 한 종을 코팅한 실리콘(비교예 1)에서 PCR 반응을 수행한 경우는 폴리프로필렌 e-튜브를 사용한 경우보다 PCR 반응의 수율이 현저히 낮아졌지만, 본 발명의 실시예 1에 따라 표면 처리된 실리콘을 사용한 경우는 폴리프로필렌 e-튜브를 사용한 경우와 거의 동일한 PCR 반응 수율을 나타내었다.

【발명의 효과】

<81> 생화학 반응장치, 특히 PCR 칩에 사용되는 실리콘 또는 유리 기재를 본 발명에 따라 표면처리하면 실리콘 또는 유리에 생물질이 부착되는 것을 억제할 수 있게 되어, 생화학 반응, 특히 PCR 반응의 수율을 증가시킬 수 있다.

<82> 또한, 본 발명은 저온에서 코팅제를 단지 기화시켜 표면에 기상증착시키기 때문에 종래의 PECVD(plasma enhanced chemical vapor deposition)와 같은 고가의 장비가 필요 없을 뿐 아니라, 용액을 사용하지 않으므로 미소한 3차원 칩 구조 안으로 코팅용액을 흘

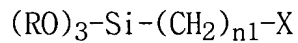
려 넣고 세정액으로 씻어 내고 건조하는 등의 번거롭고 시간이 많이 소요되는 과정을 피할 수 있는 이점이 있다.

【특허청구범위】

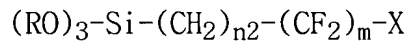
【청구항 1】

생화학 반응장치 기재의 표면을 처리하는 방법에 있어서, 상기 기재 표면에 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 기상증착시켜 폴리머막을 형성하는 단계를 포함하는 방법:

[화학식 1]



[화학식 2]



화학식 1 및 화학식 2에서,

R은 메틸 또는 에틸이고;

X는 메틸 또는 트리플루오로메틸이고;

n_1 은 1 내지 3의 정수이고;

n_2 는 1 내지 10의 정수이고;

m 은 1 내지 10의 정수이다.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 함께 기상증착시키는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 화학식 1의 화합물을 기상증착시킨 다음, 화학식 2의 화합물을 기상증착시키는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 4】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기상증착은 60℃ 내지 140℃에서 실시되는 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 5】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기체는 실리콘 또는 유리인 것을 특징으로 하는 방법.

【청구항 6】

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항의 방법으로 표면처리된 기재를 포함하는 생화학 반응장치.

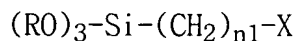
【청구항 7】

제 6 항에 있어서, 상기 생화학 반응장치가 중합효소연쇄반응(PCR) 장치인 것을 특징으로 하는 생화학 반응장치.

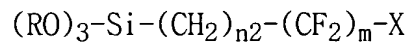
【청구항 8】

화학식 1의 화합물 및 화학식 2의 화합물을 포함하는 생화학 반응장치 기재의 표면처리용 조성물:

[화학식 1]



[화학식 2]



화학식 1 및 화학식 2에서,

R은 메틸 또는 에틸이고;

X 는 메틸 또는 트리플루오로메틸이고;

n1은 1 내지 3의 정수이고;

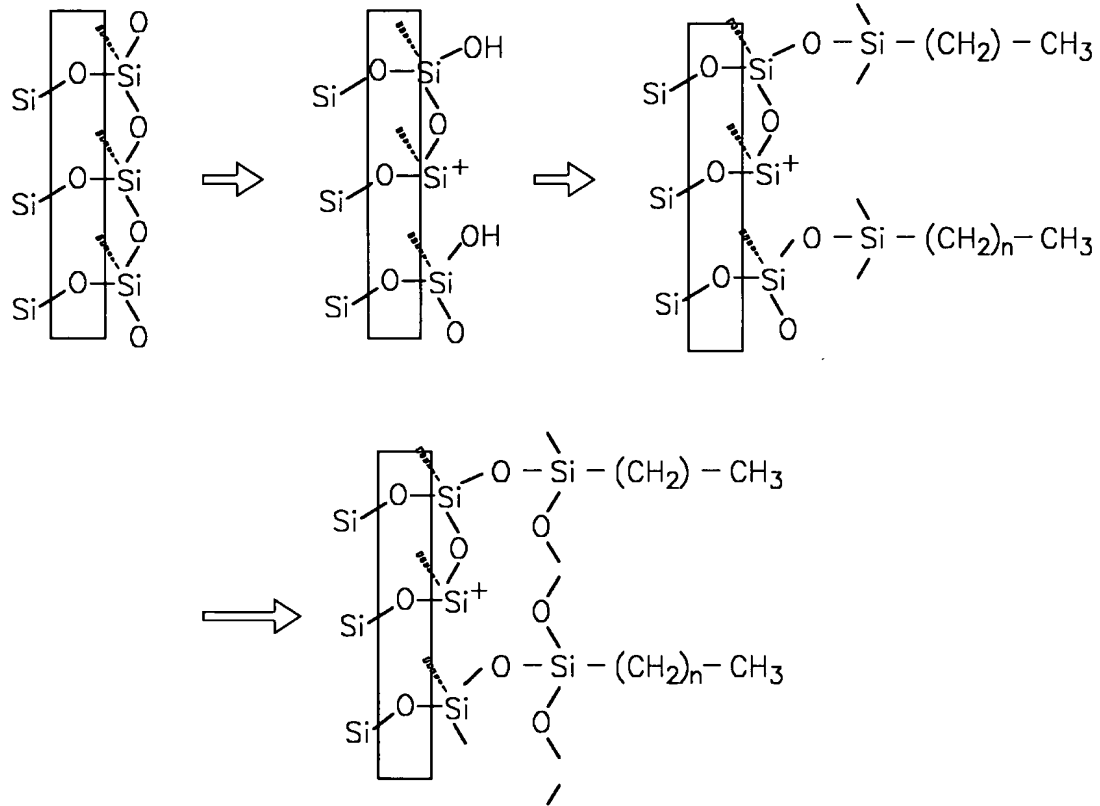
n2 는 1 내지 10의 정수이고;

m은 1 내지 10의 정수이다

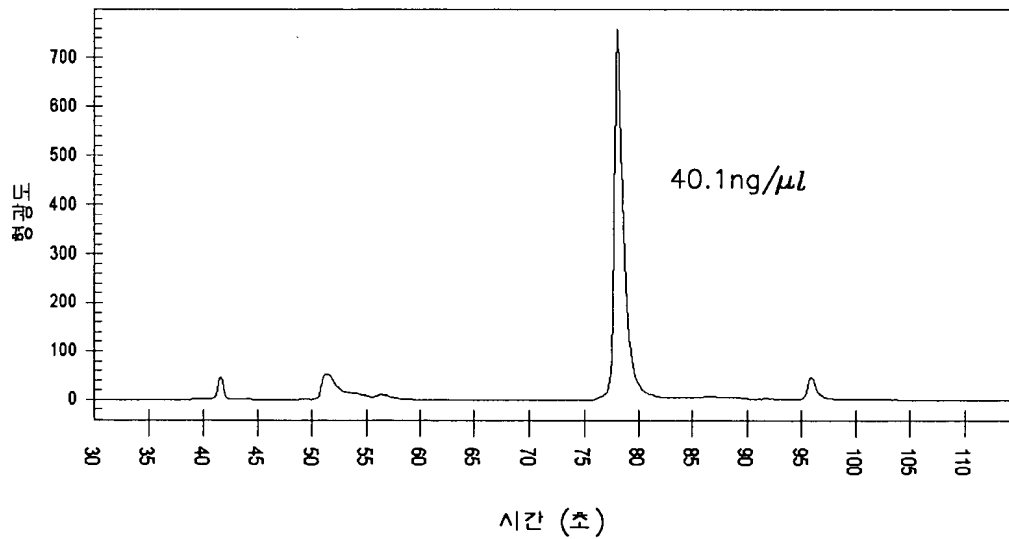


【도면】

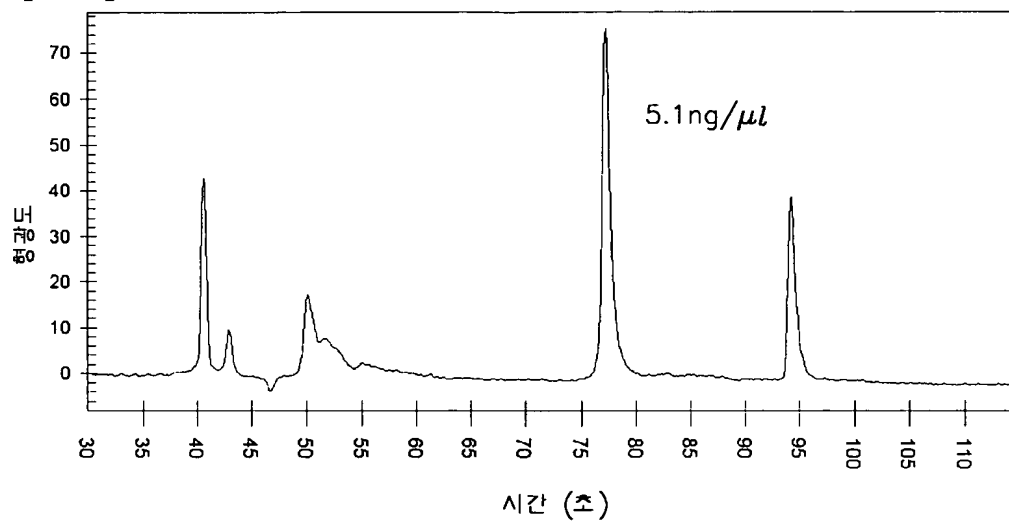
【도 1】



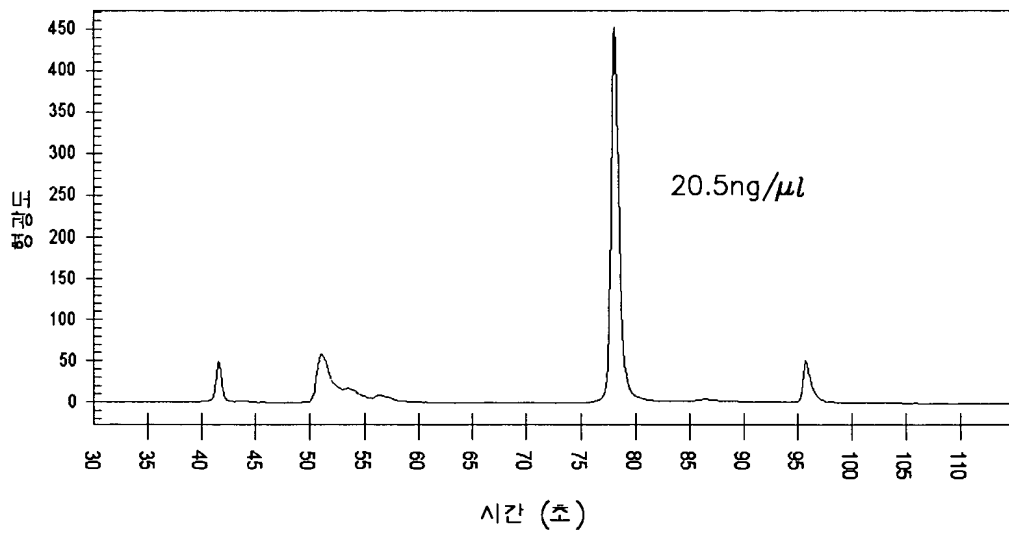
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

